

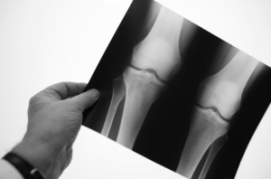
UNIVERSITÉ DE NICE - SOPHIA ANTIPOLIS

FACULTÉ DE MÉDECINE

Année Universitaire 2011-2012

**L'IMAGERIE
PAR TRANSMISSION
DES RAYONS X**

Philippe FRANKEN



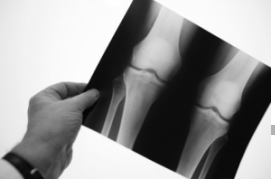
IMAGERIE PAR TRANSMISSION DES RAYONS X

Plan

Introduction

- 1- Principe de base
- 2- La chaîne de l'image radiologique
- 3- Les domaines d'application
- 4- Les particularités de la tomодensitométrie

4- Les particularités de la tomodensitométrie



Radiographie du thorax

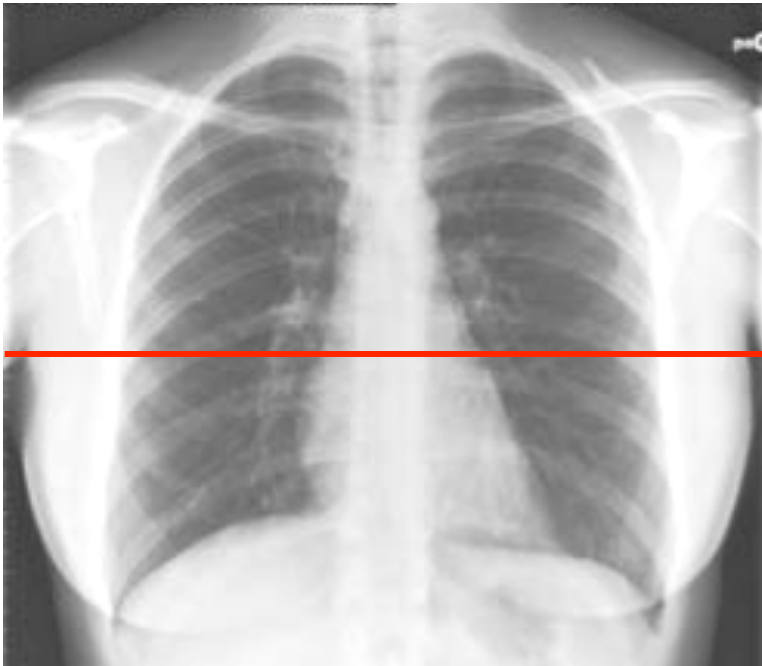


Image planaire

= projection sur un écran de la distribution spatiale de l'intensité des RX qui ont traversé le thorax

Tomodensitométrie du thorax

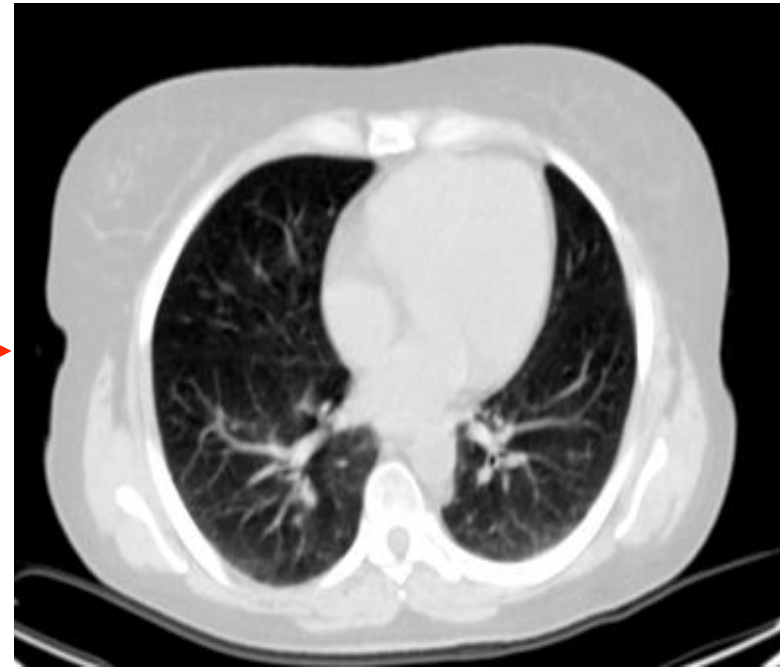


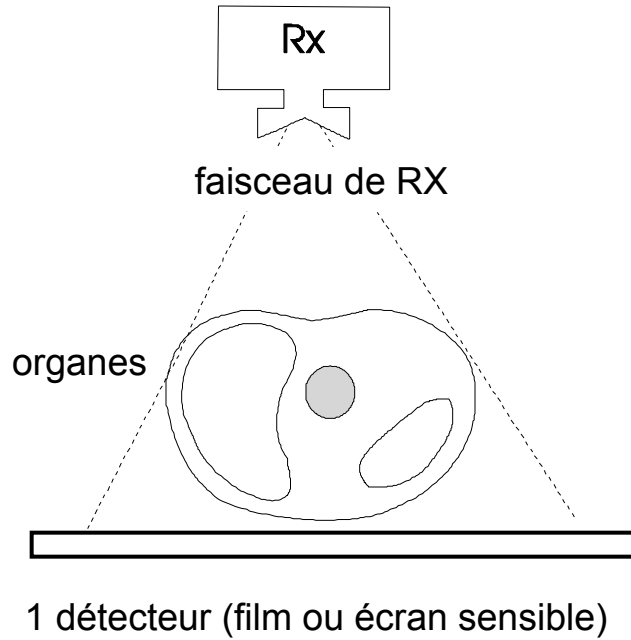
Image tomographique

= image reconstruite d'une coupe située dans le plan du faisceau de rayons X

4- Les particularités de la tomodensitométrie

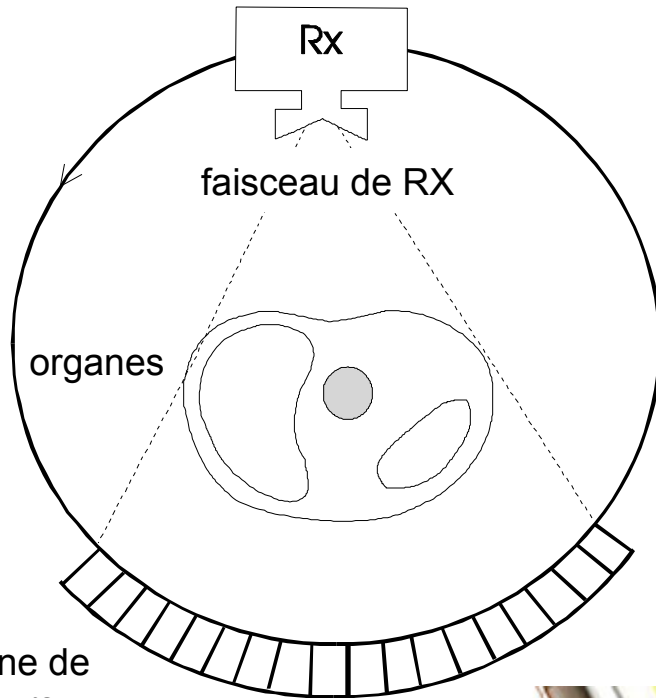


Radiographie du thorax

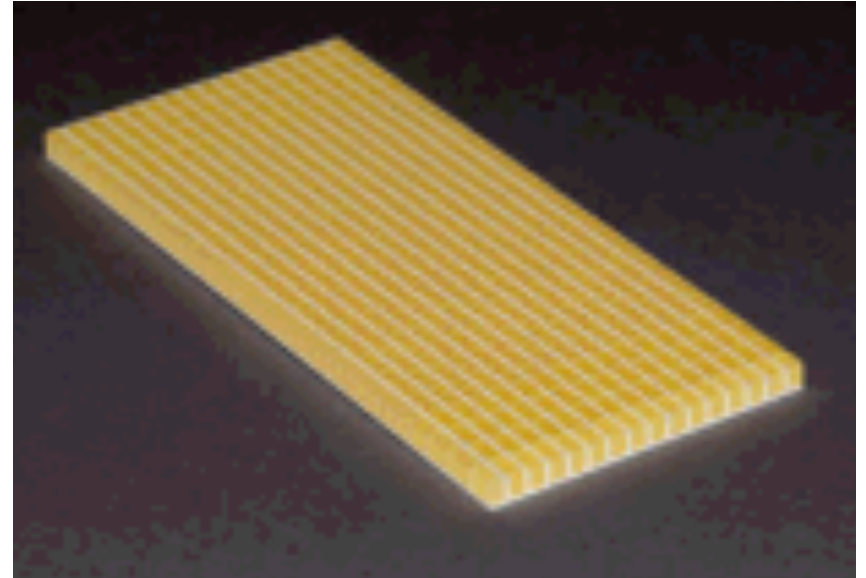


4- Les particularités de la tomodensitométrie

Tomodensitométrie du thorax

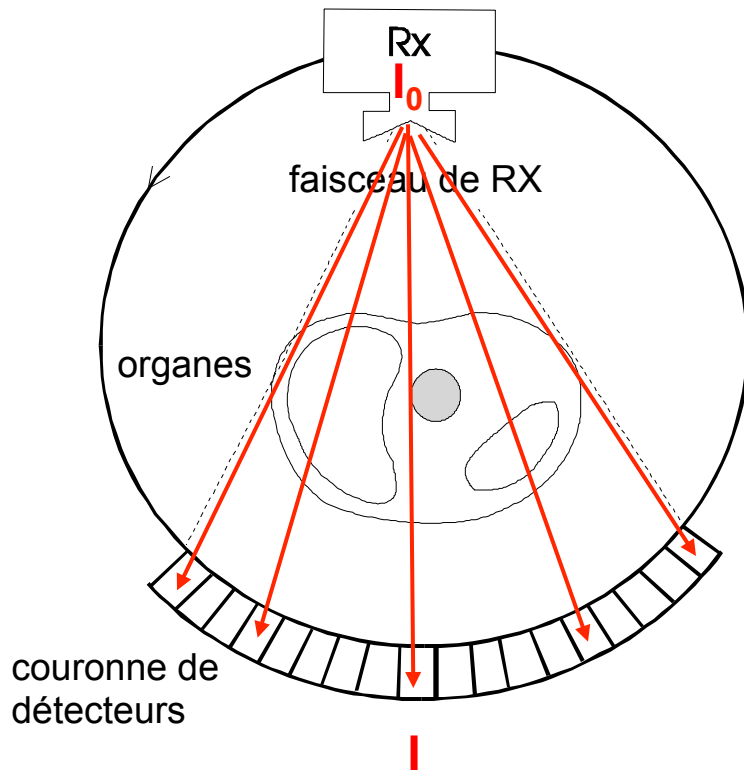


couronne de
détecteurs
(barrettes)



4- Les particularités de la tomodynamétrie

Tomodynamétrie du thorax



$$I = I_0 e^{-\mu X}$$

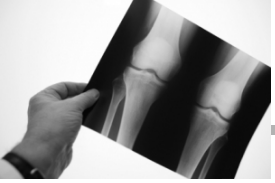
$$I = I_0 e^{-\int \mu(i,j) dX}$$

$$\frac{I}{I_0} = e^{-\int \mu(i,j) dX}$$

$$-\ln \frac{I}{I_0} = \int \mu(i,j) dX$$

De multiples mesures d'atténuation sont obtenues à des angles de rotation différents. A partir des valeurs mesurées par chaque détecteur, l'ordinateur calcule par un algorithme de reconstruction mathématique (rétroprojection) la valeur de μ de chaque voxel de la coupe tomographique.

4- Les particularités de la tomodensitométrie



L'image tomodensitométrique est une représentation, sur une échelle de gris, des valeurs des coefficients d'atténuation linéaire (μ) pour chaque voxel de l'image.

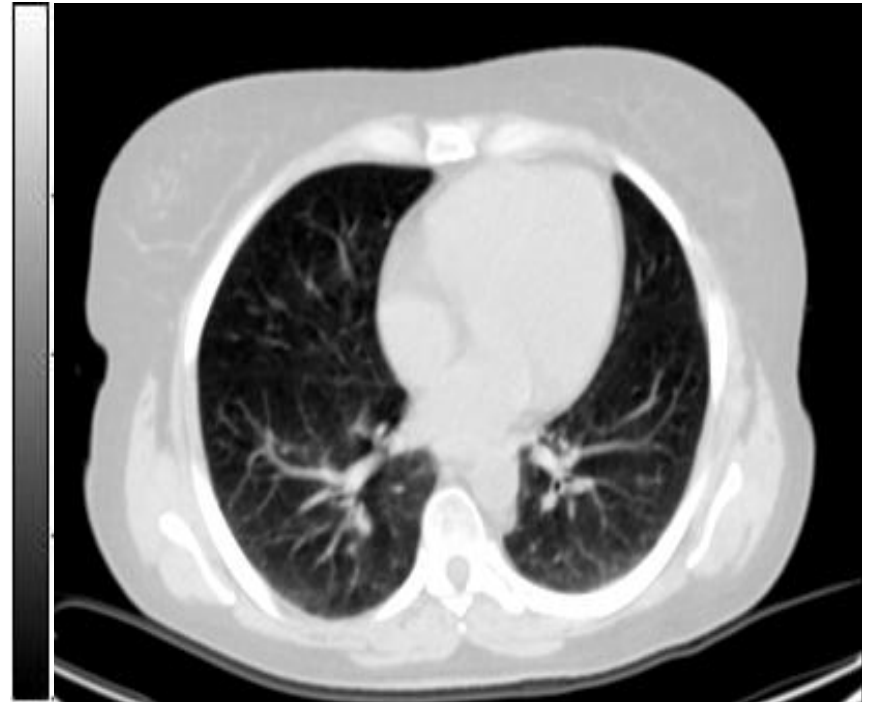
Les coefficients d'atténuation sont exprimés en unités Hounsfield (UH), échelle définie à partir du μ de l'eau

$$C_{UH} = 1000 \times \frac{\mu - \mu_{\text{eau}}}{\mu_{\text{eau}}}$$

$$C_{UH} \text{ eau} = 0$$

$$C_{UH} \text{ air} = -1000$$

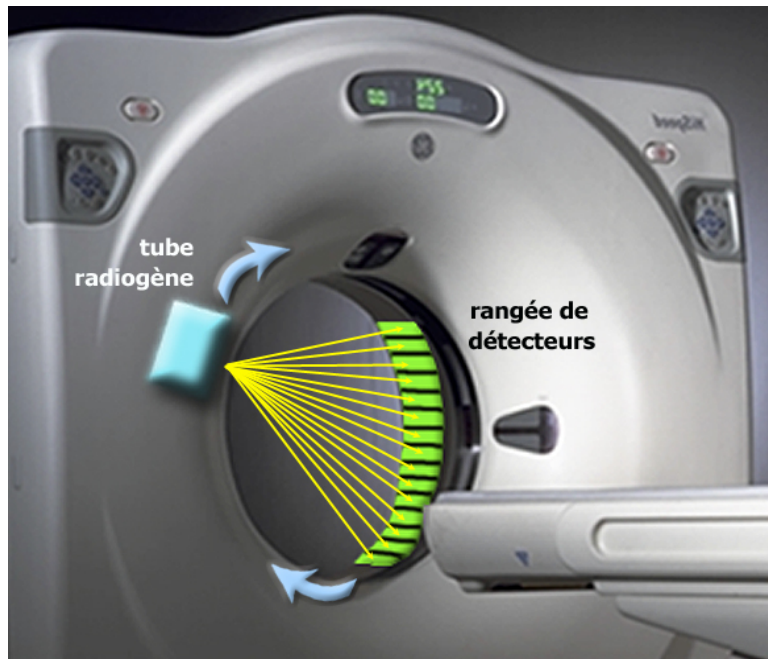
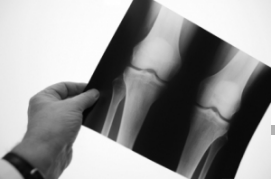
$$C_{UH} \text{ os} = +1000$$



Unités Hounsfield de quelques tissus

vaisseaux iodés	200
sang coagulé	50-100
substance grise	40
substance blanche	30
eau	0
graisse	-100
parenchyme pulmonaire	-700

4- Les particularités de la tomodensitométrie



Le scanner est composé d'un tube à rayons X et d'un ensemble de détecteurs (barrettes) disposés en couronne qui tournent autour de l'objet à examiner.



L'image tomographique est une matrice (habituellement 512 lignes et 512 colonnes) où l'unité élémentaire est le voxel. A chaque voxel correspond la valeur locale du coefficient d'atténuation.

4- Les particularités de la tomodensitométrie

Un peu d'histoire ...

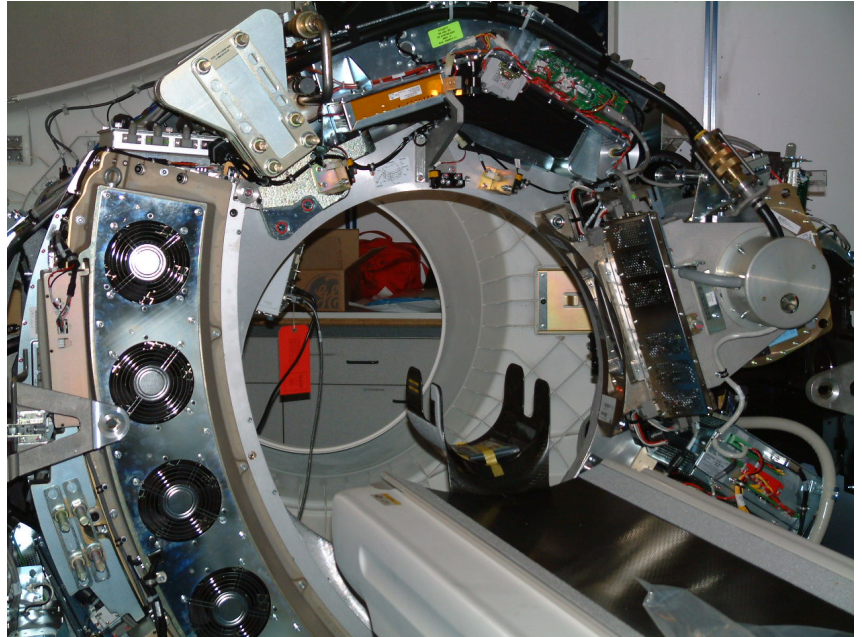
- Godfrey Hounsfield
- 1972 EMI-scanner (*Beattles*)

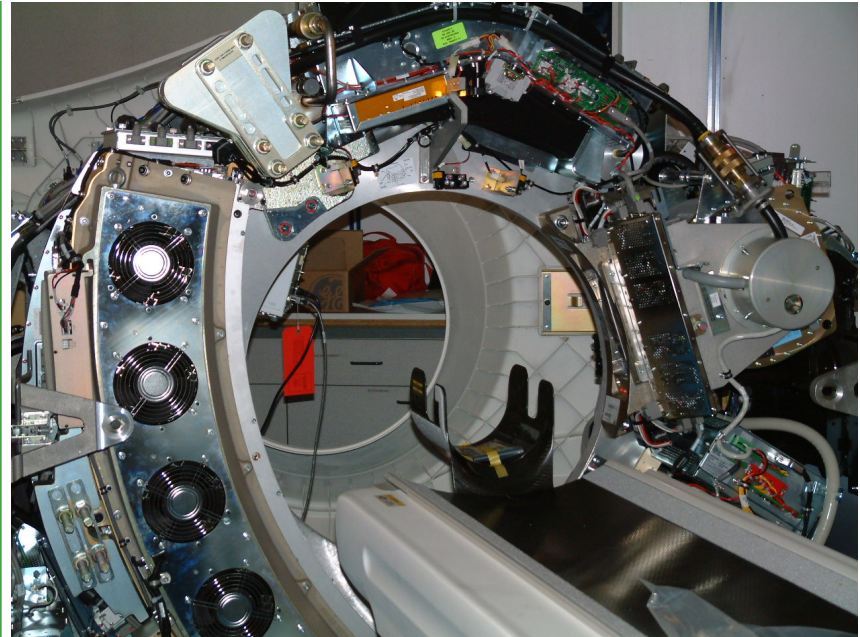


- 1979 Godfrey Hounsfield (tomodensitométrie RX) & Allan Cormack (reconstruction tomographique d'après J. Radon 1917):

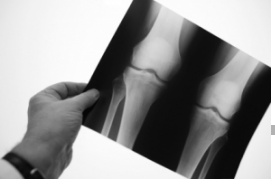
Prix Nobel de médecine





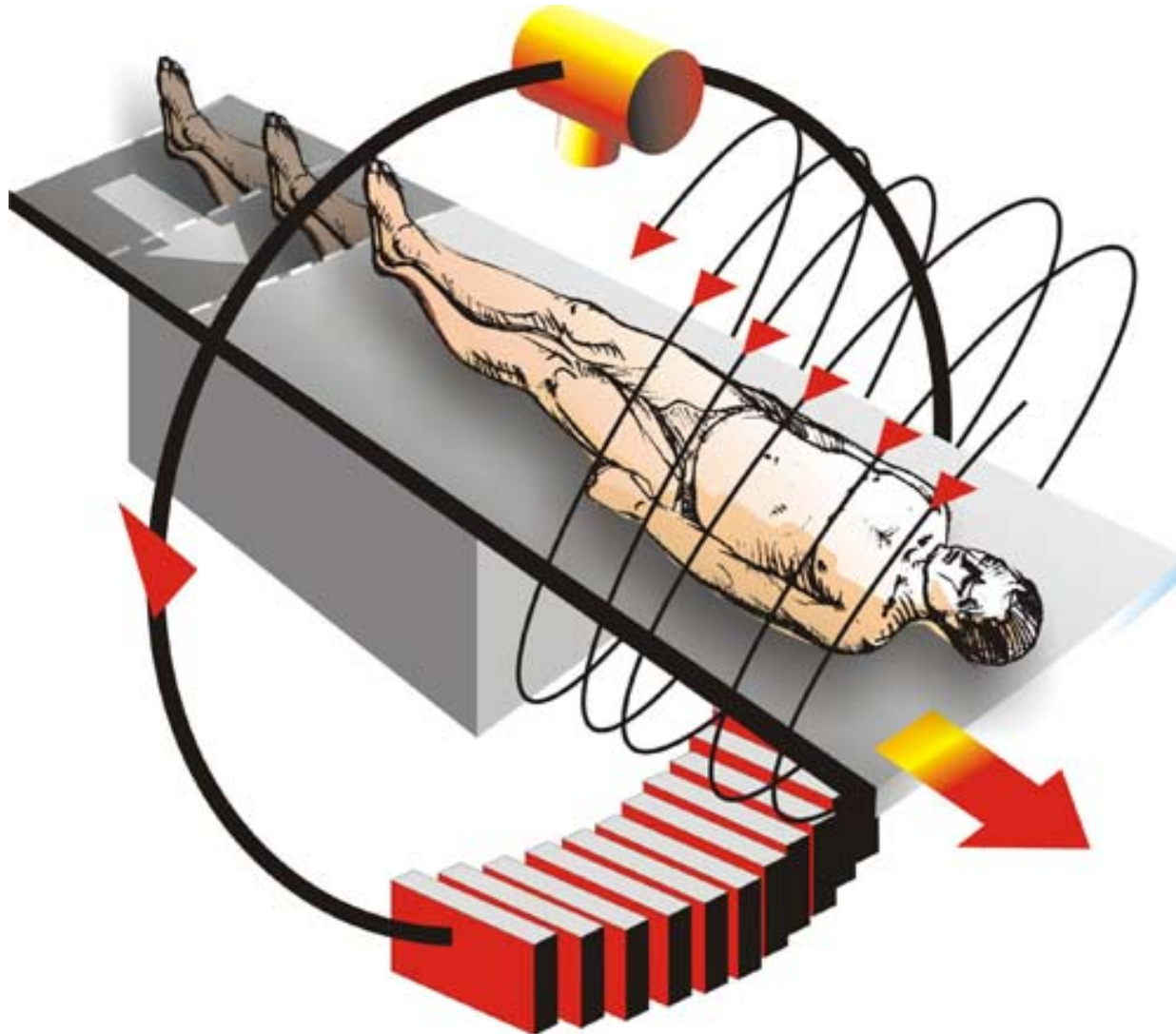


3 rotations par seconde !
Transfert de la tension au générateur
et recueil du signal des détecteurs par
slip-rings (~4500 projections / sec)

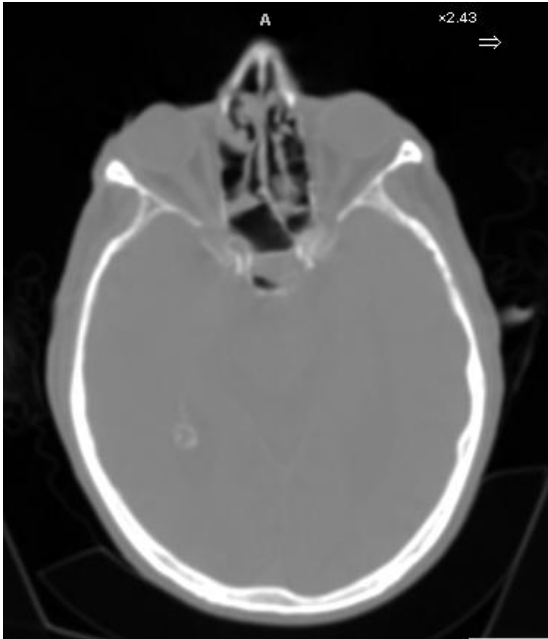


4- Les particularités de la tomodensitométrie

Acquisition spiralee (déplacement de la table)



4- Les particularités de la tomodensitométrie



L=0; W=2000



L=35; W=120

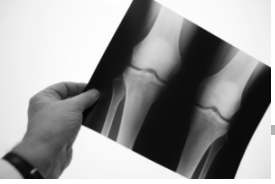


L=400; W=1000

Niveaux de fenêtrage pour afficher les images TDM :

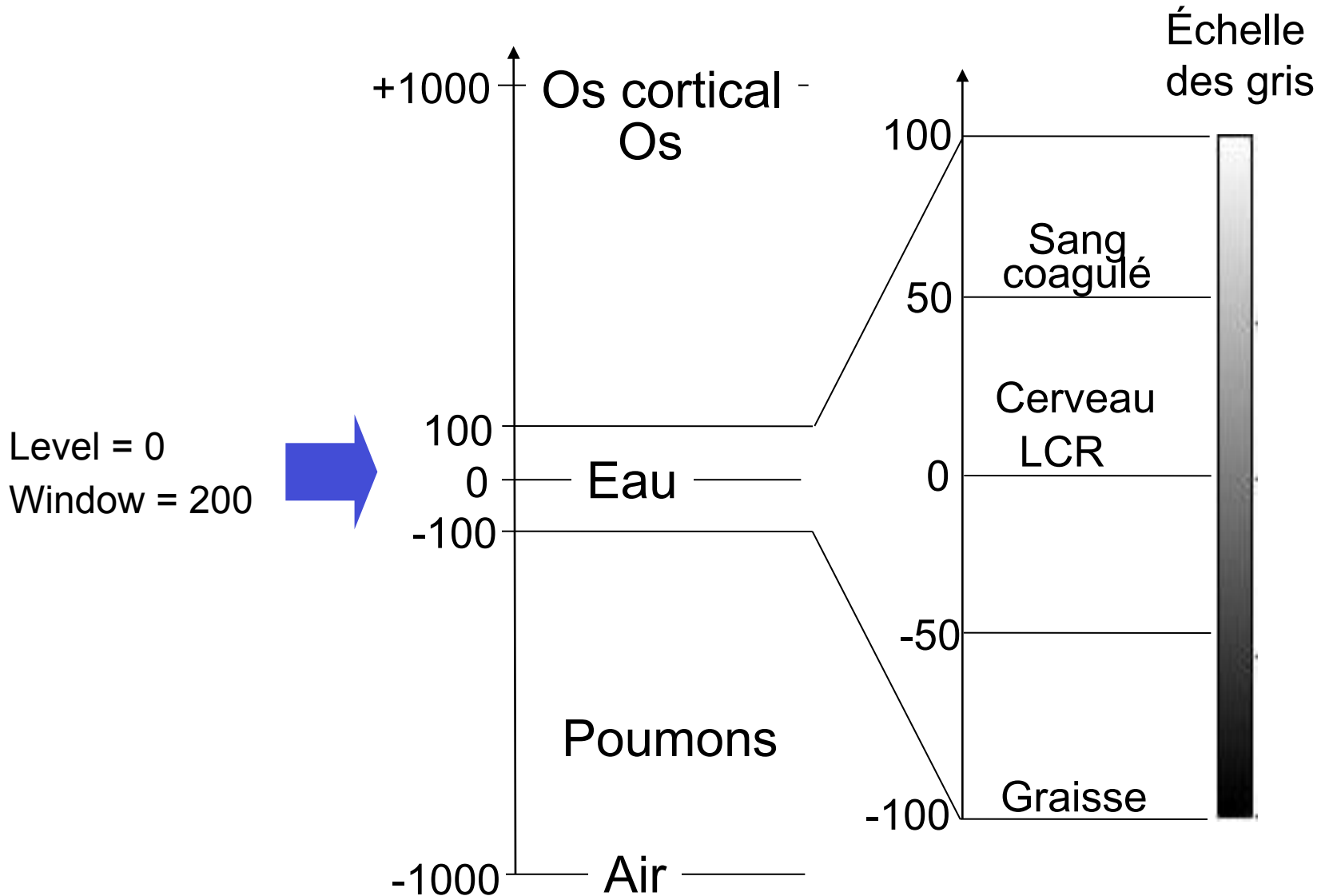
L = level = centre de la fenêtre

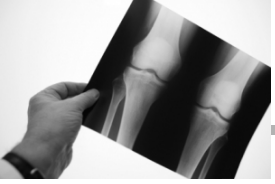
W = window = largeur de la fenêtre



4- Les particularités de la tomodynamétrie

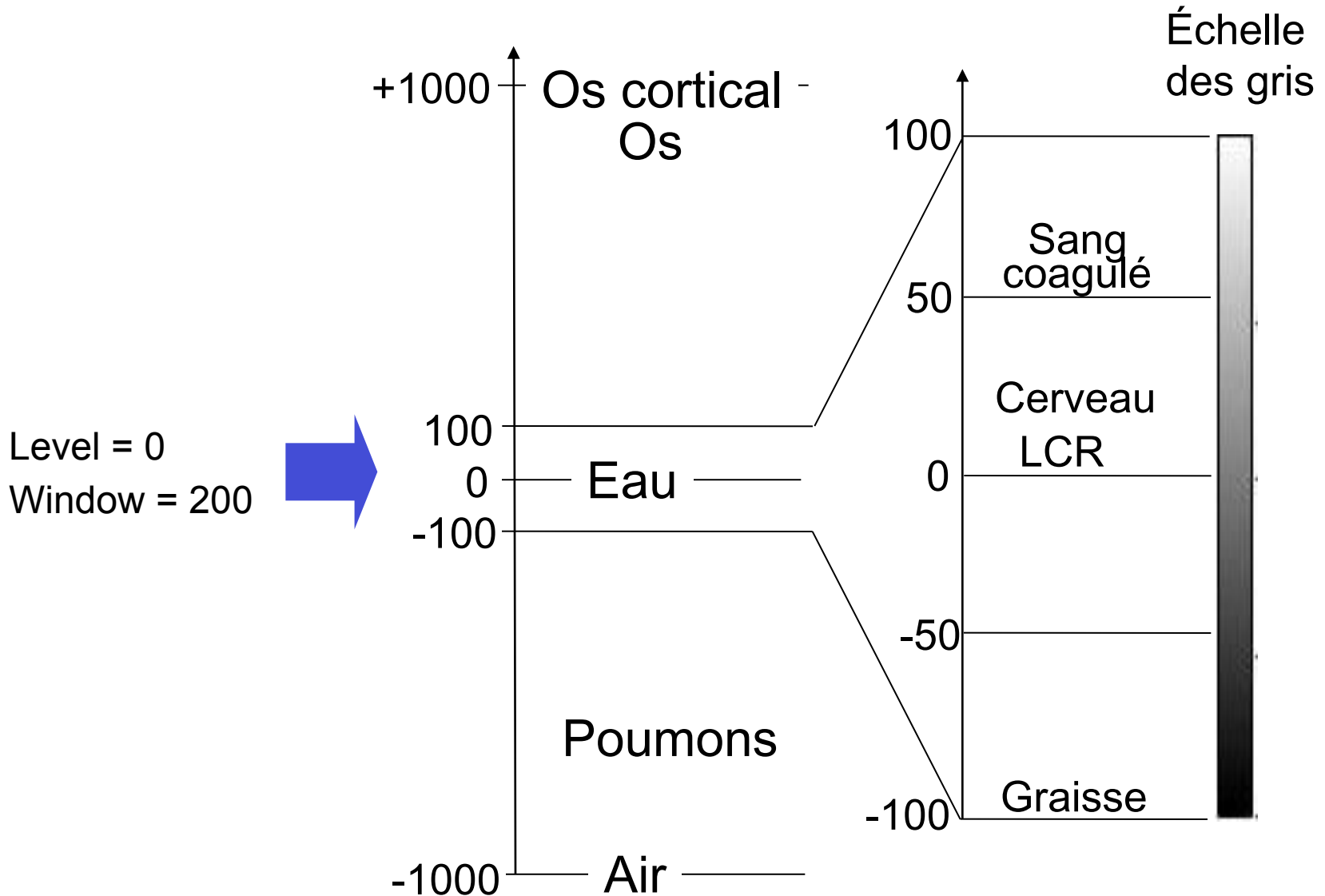
- Unités Hounsfield et fenêtre de visualisation

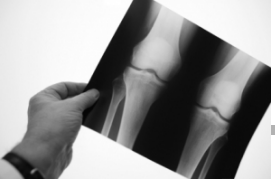




4- Les particularités de la tomodynamométrie

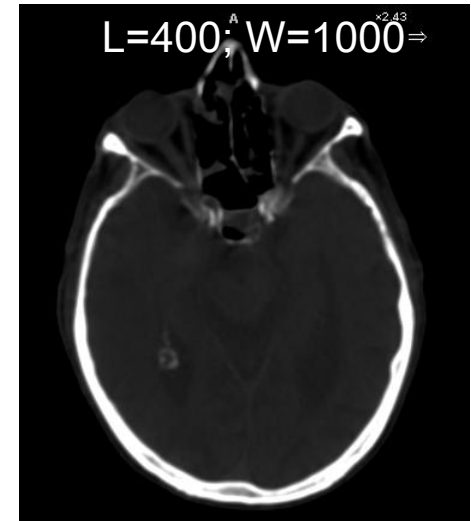
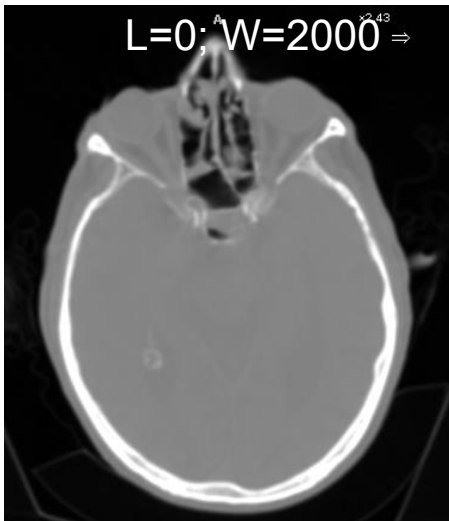
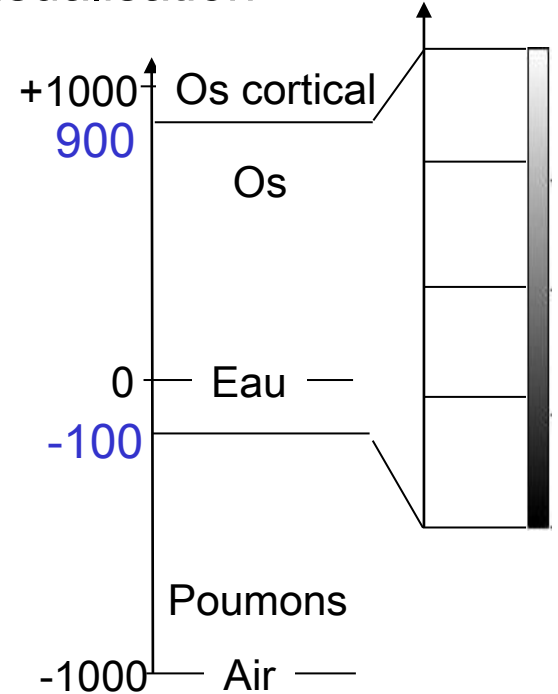
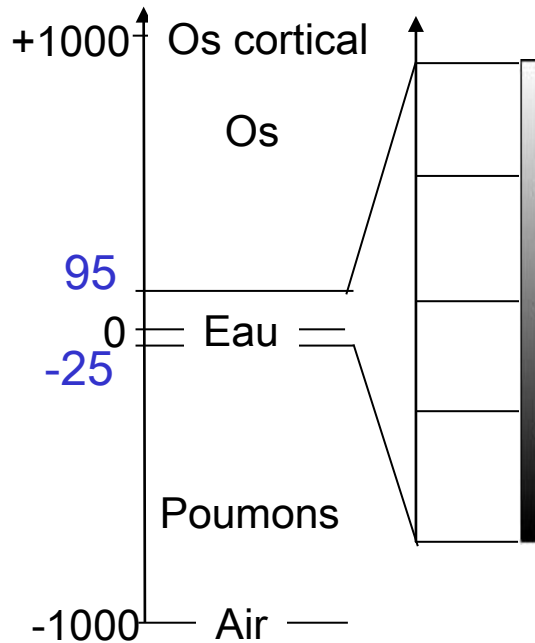
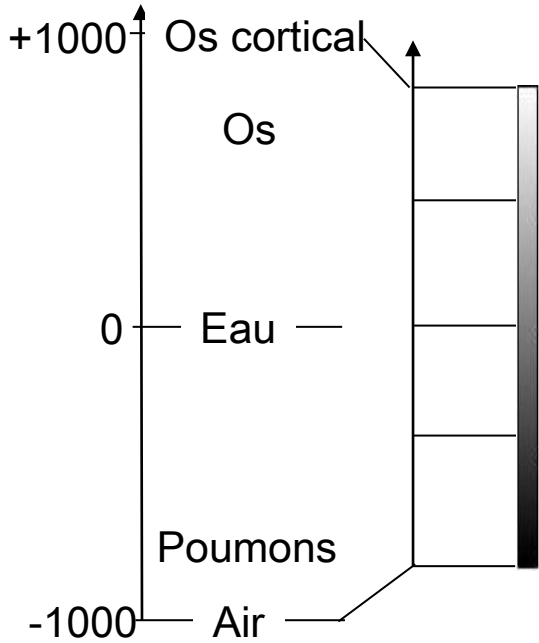
- Unités Hounsfield et fenêtre de visualisation

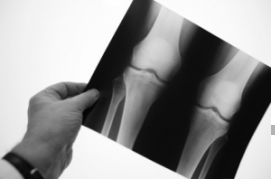




4- Les particularités de la tomodynamométrie

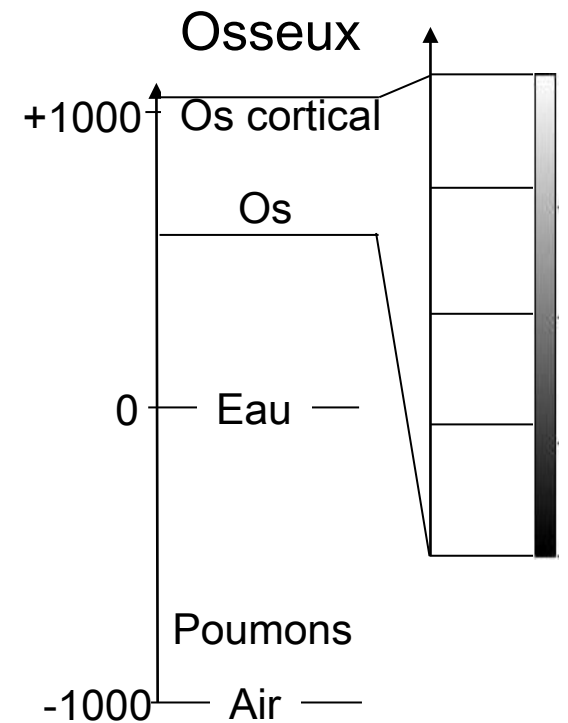
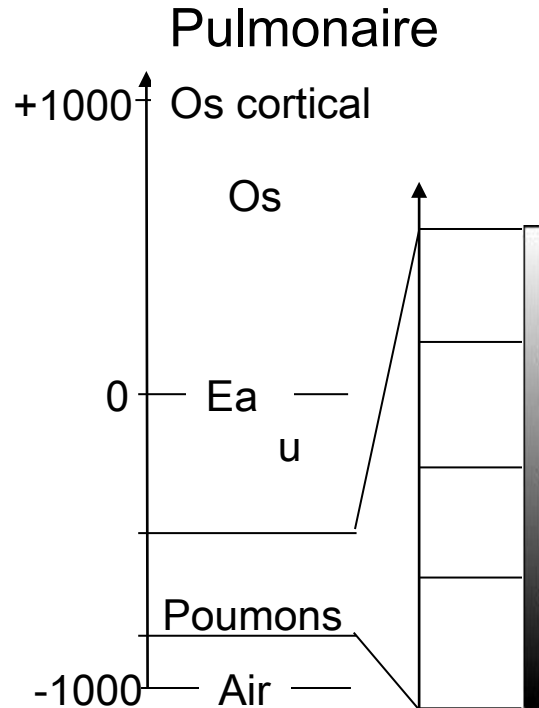
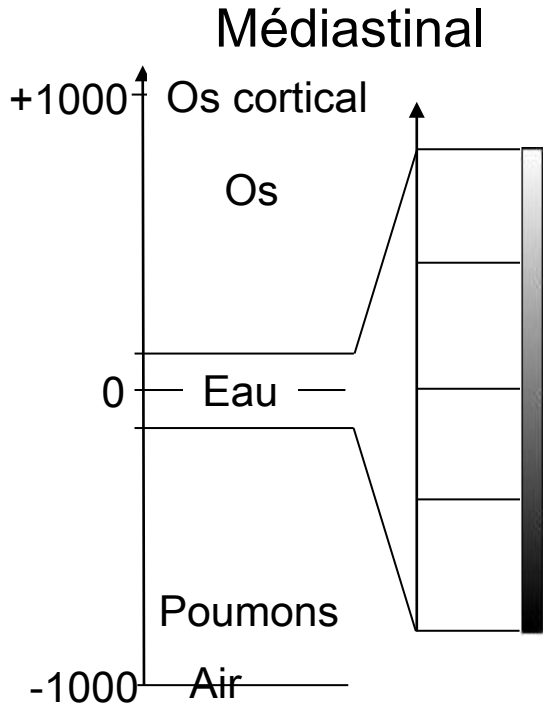
- Unités Hounsfield et fenêtre de visualisation

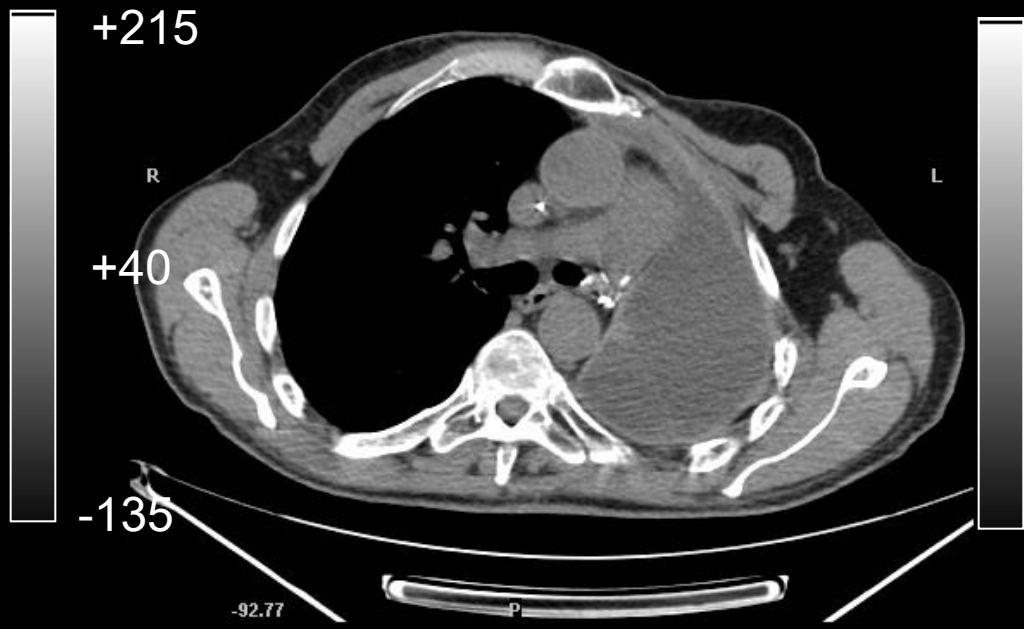




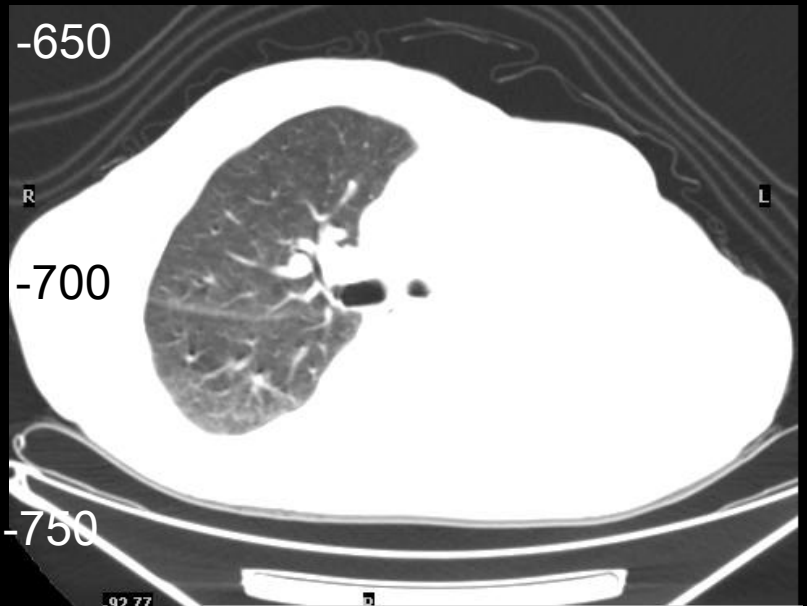
4- Les particularités de la tomodynamométrie

- Fenêtrage: exemple du poumon





L 40 W 350



L - 700 W 100



L 0 W 1000

	<u>UH</u>
Muscle	60
Poumon G	15
Graisse	-100
Poumon D	-700

LightSpeed Ultra

A

Ex: 39682

AVEC INJECTION

Se: 2/9

Im: 54/2

Ax: 112.5

2006 Jul 11

Acq Tm: 15:52:41

512x512
STANDARD

R

L

120.0 kV
209.0 mA

2.5 mm

Tilt: 0.0

ET: 0.7 s

GP: 0.0 s

TS: 0.00 mm/s

SPR:

W:350 L:40

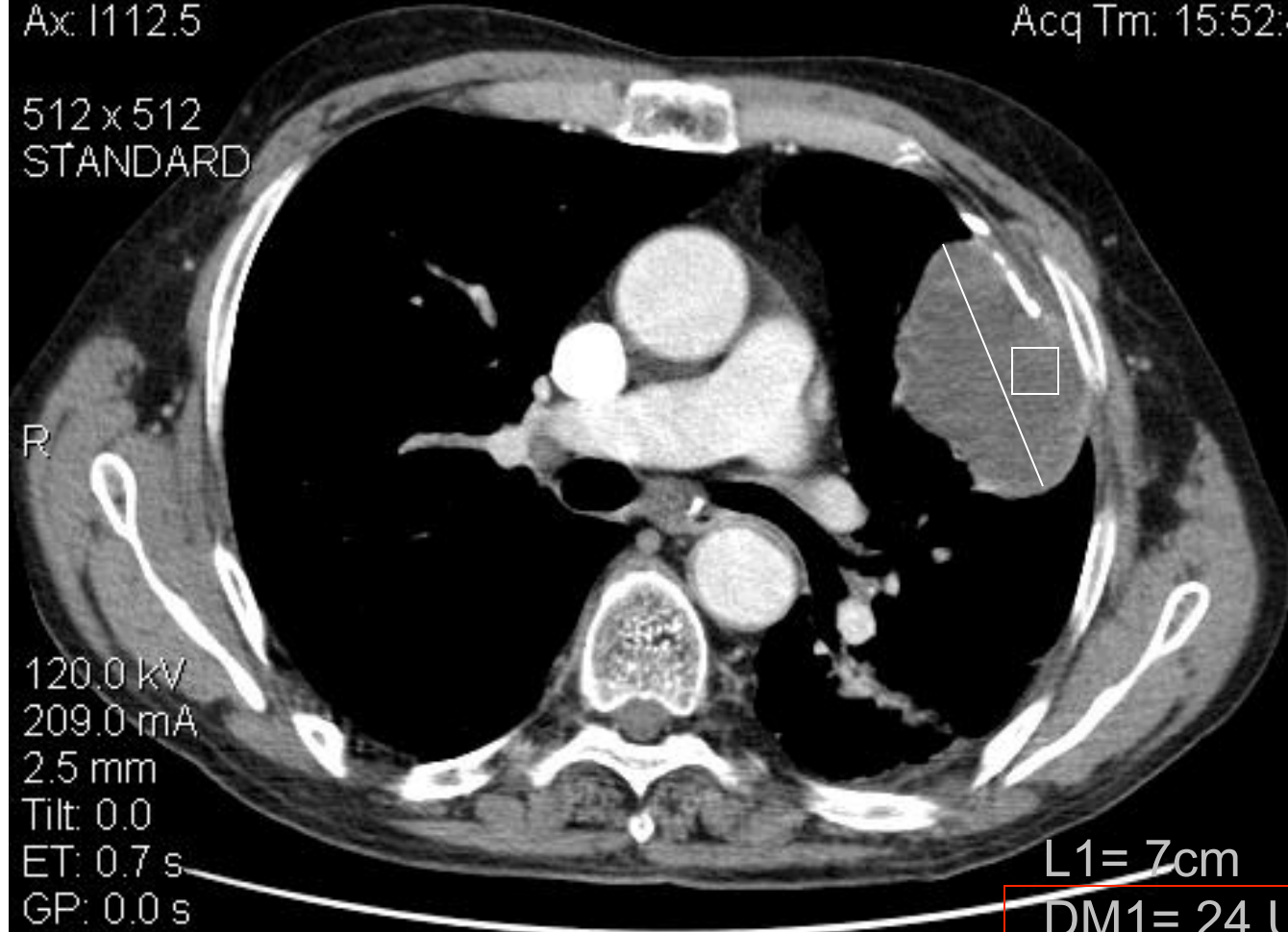
L1= 7cm

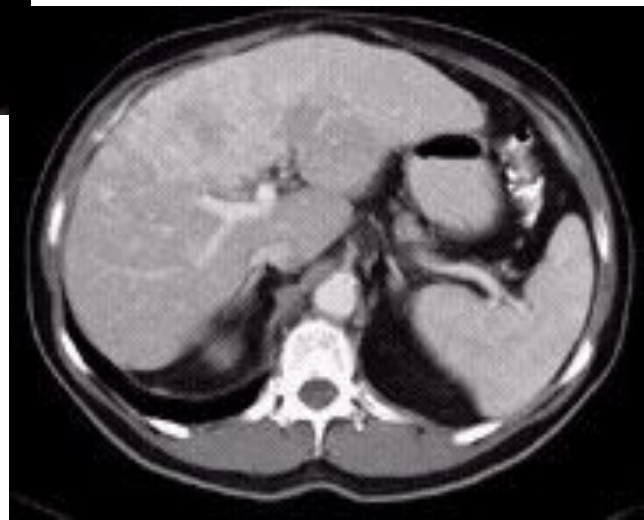
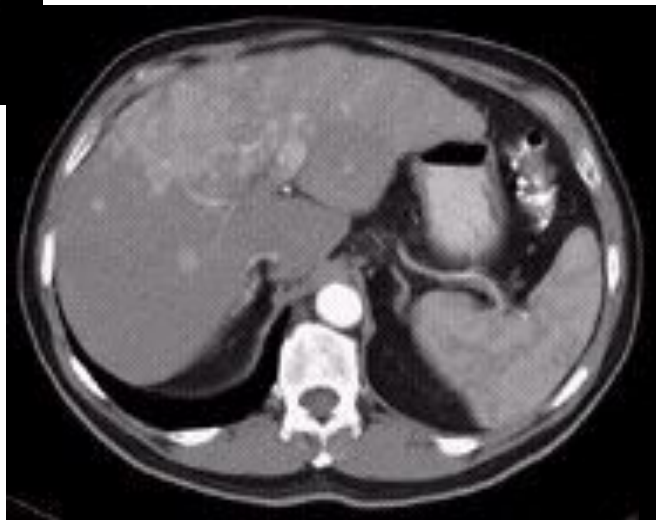
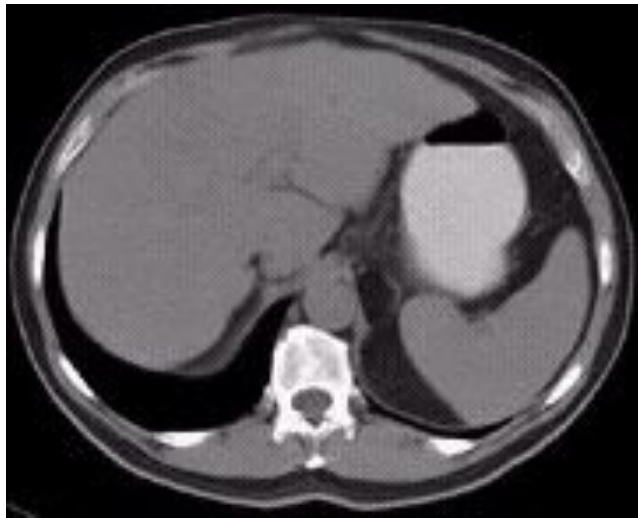
DM1= 24 UH

SD1= 11,2

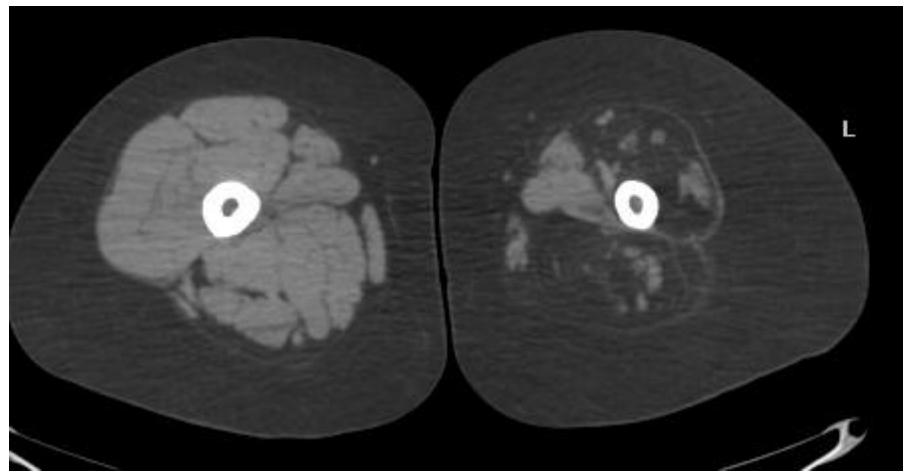
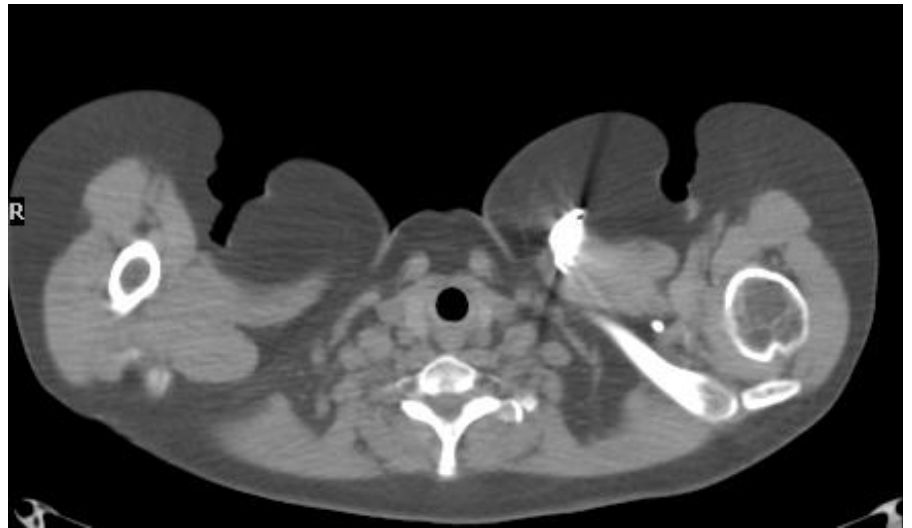
P

DFOV: 37.0 x 37.0cm









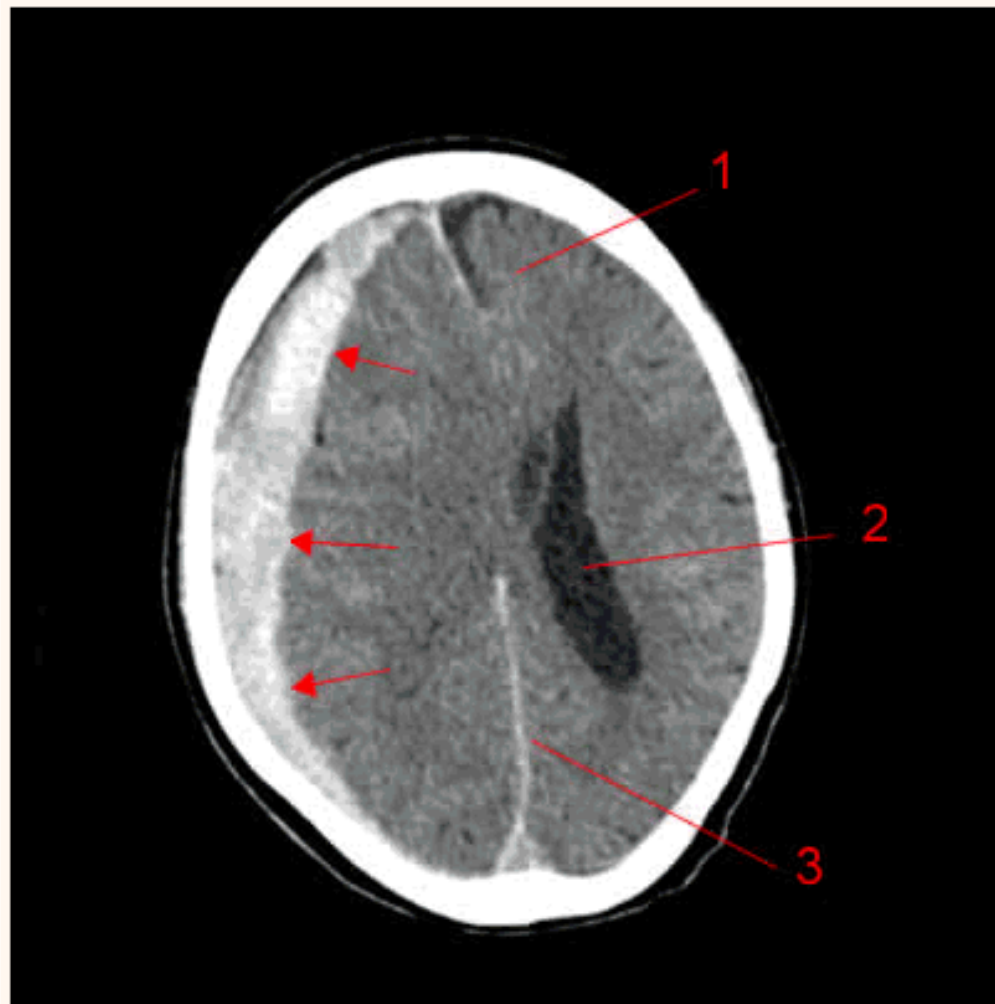




L -500 W 1000

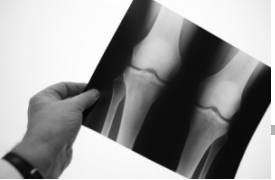


L 40 W 430



[précédent](#) | [suivant](#)

Flèche, Collection extra-axiale, spontanément hyperdense, en forme de croissant, entraînant une compression du ventricule latéral droit et provoquant un déplacement des structures de la ligne médiane vers la gauche. **1**, Pôle frontal gauche. **2**, Ventricule latéral gauche. **3**, Scissure inter-hémisphérique.



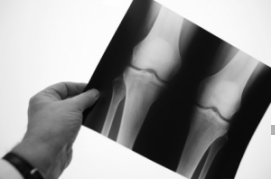
4- Les particularités de la tomodensitométrie

L' Angioscan : imagerie des artères par la TDM (MIP)



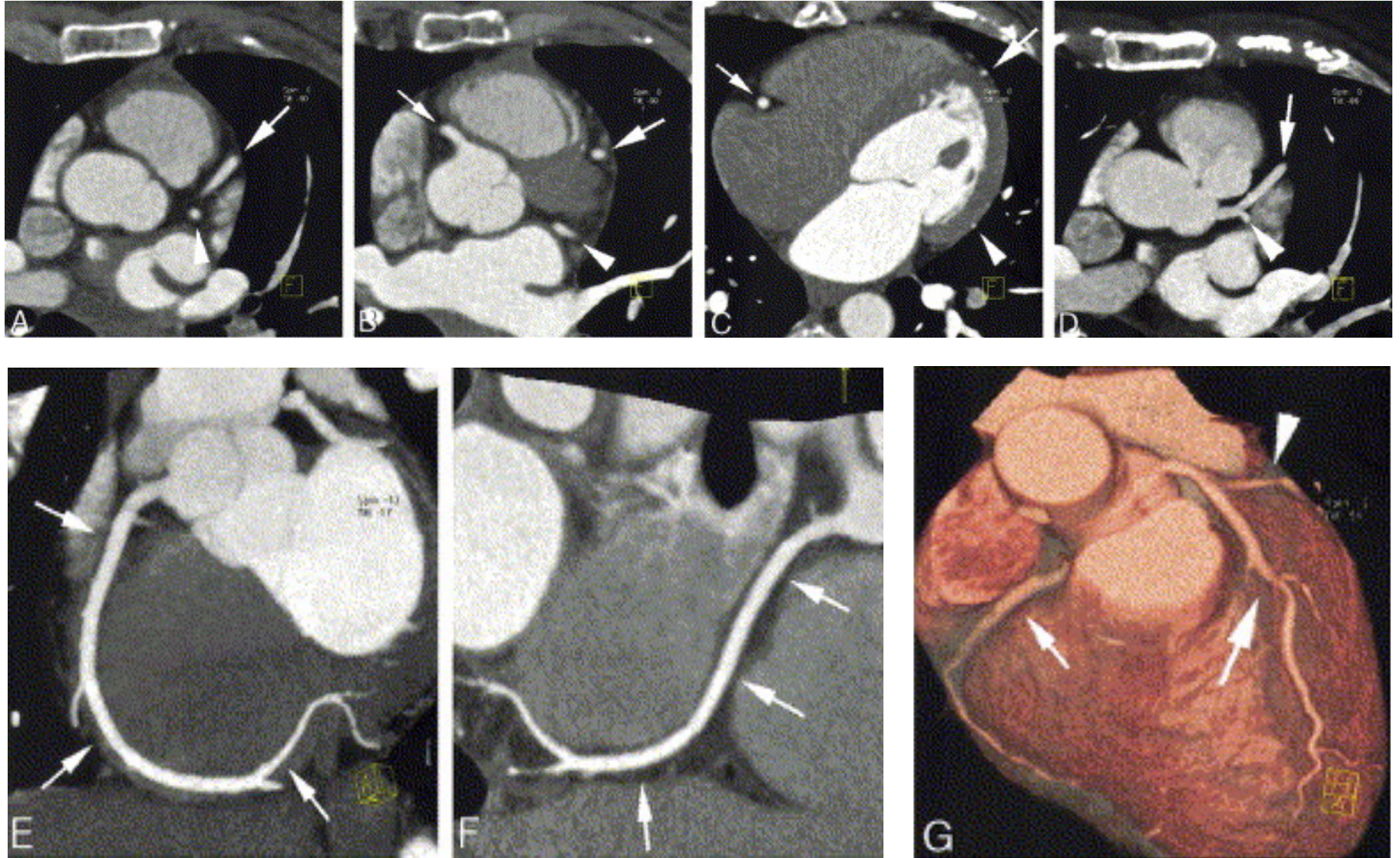
1, Rein droit. 2, Art rénale droite. 3, Aorte. 4, Rein gauche.
5, Art hépatique. 6, Art splénique. 7, Art mésentérique supérieure

MIP : maximum intensity projection

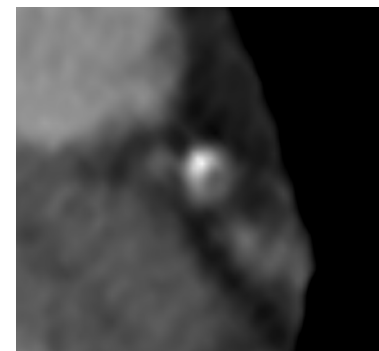
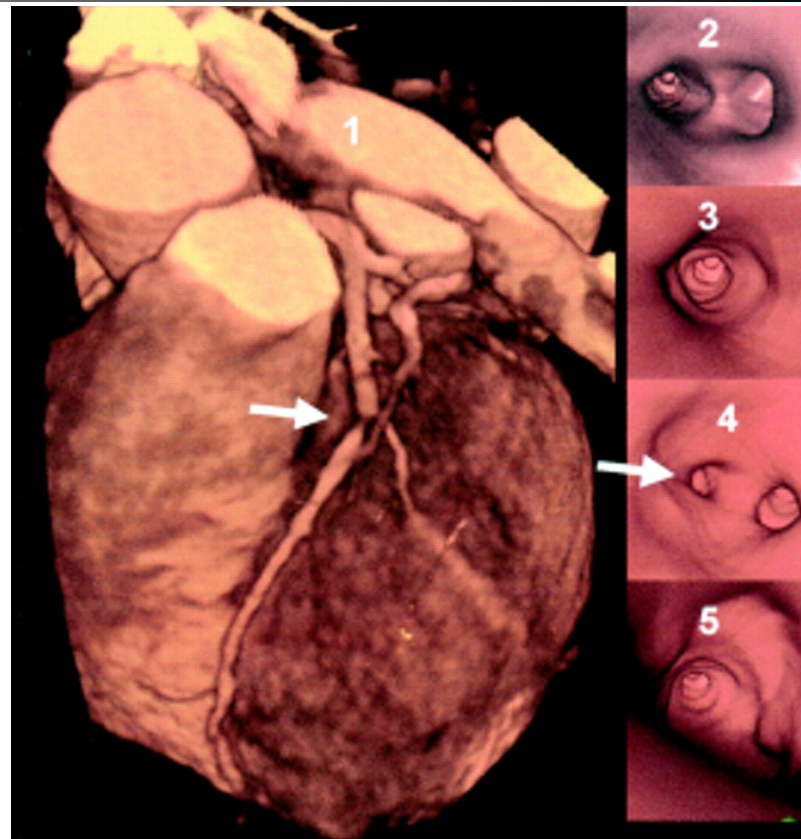
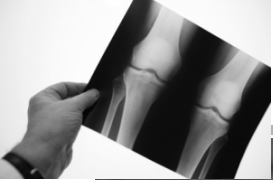


4- Les particularités de la tomodensitométrie

Le Coroscan : imagerie des artères coronaires par la TDM

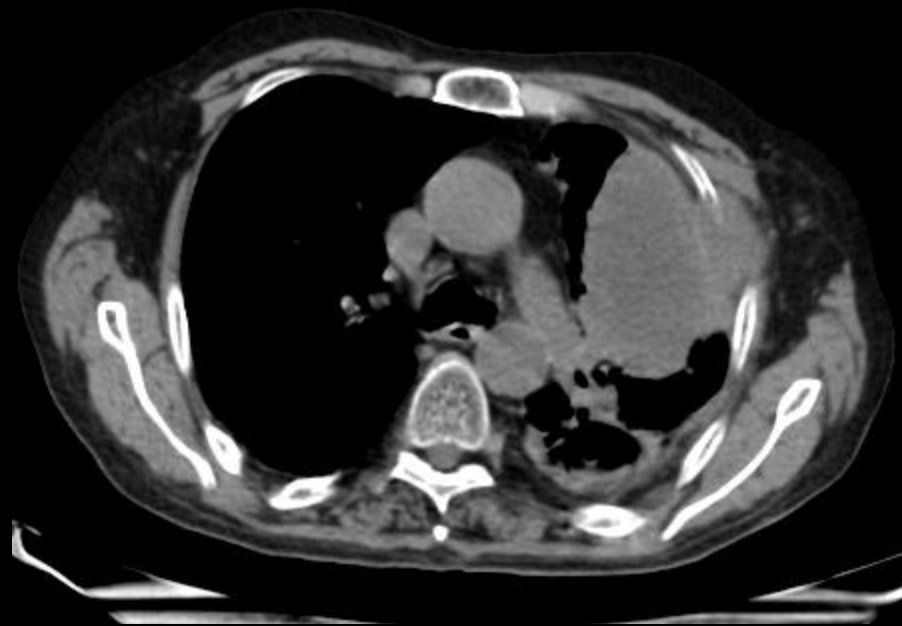
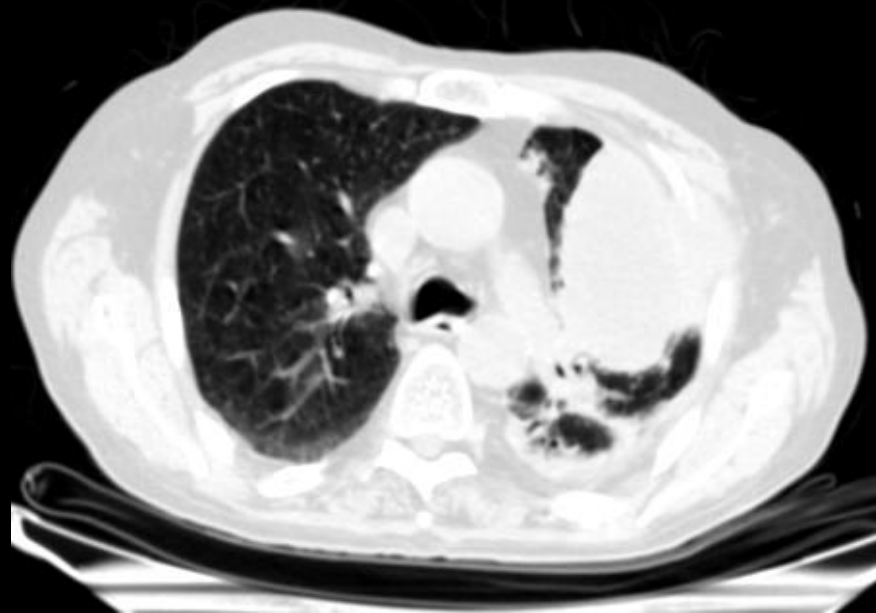


4- Les particularités de la tomodynamométrie

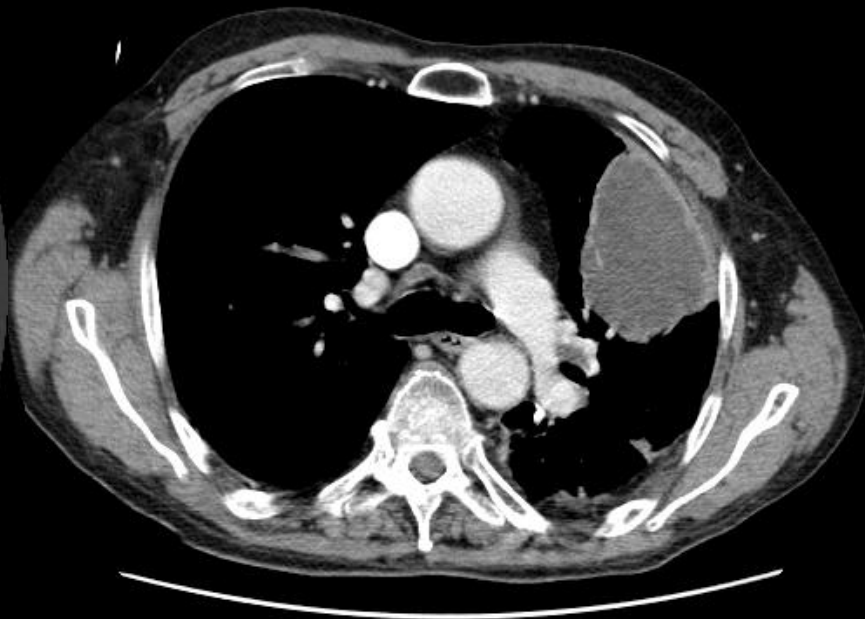


L -400 W 1000

L 40 W 350



Injection de contraste



L -600 W 1500

L 40 W 350



